

## **Kraftfuttergabe bei Fleckviehkühen**

H. Spiekers, A. Obermaier, Kerstin Steinke und W. Preißinger (Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL); Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft), Prof.-Dürnwächter-Platz 3 D-85586 Poing; E-Mail: Tierernaehrung@lfl.bayern.de

### **1 Einführung**

Über die Gabe von Kraftfutter soll die Kuh gezielt ausgefüttert werden. Der Einsatz soll hierbei aus physiologischer und ökonomischer Sicht effizient und zielgerichtet erfolgen. Erweiterte Möglichkeiten in der Planung der erforderlichen Kraftfuttergabe ergeben sich durch die neuen Gleichungen zur Schätzung der Futterraufnahme (Gruber et al. 2004; DLG, 2006). Von besonderer Relevanz ist die Bemessung der Kraftfuttergabe bei steigenden Futtermittelpreisen. Beim Fleckvieh kommt hinzu, dass die Kraftfuttergabe in der Praxis im Vergleich zur Milchleistung vielfach relativ hoch liegt. Die Milchleistung, die auf das Grobfutter entfällt liegt in Bayern bei etwa 2.500 kg je Kuh und Jahr (Dorfner, 2007).

In Fütterungsversuchen an Kühen der Rasse Fleckvieh sollten daher die Möglichkeiten eines effizienteren Kraftfuttereinsatzes unter Anwendung der Empfehlungen der DLG zur Abschätzung der Futterraufnahme geprüft werden. Die Abschätzung beim Einzeltier sollte unter Anwendung der Gleichung 1 erfolgen, wie es im Precision Dairy Farming empfohlen wird (Spiekers, 2007). Aus den Ergebnissen der Untersuchungen sollten direkte Empfehlungen für die Fütterungsberatung abgeleitet werden.

### **2. Material und Methoden**

In einem Fütterungsversuch an Fleckviehkühen sollten folgende Fragen bearbeitet werden:

- Sollte für die Abschätzung der Futterraufnahme das Managementniveau Berücksichtigung finden?
- Welche Auswirkungen hat die unterschiedliche Bemessung der Kraftfuttergabe auf die erfassten Kenngrößen der Leistung und Futterraufnahme?

- Empfiehlt sich die Abschätzung der zu zuteilenden Kraftfuttermenge nach Schema oder tierindividueller Bemessung?

Zur Bearbeitung der Fragen wurde ein Fütterungsversuch über 1 Jahr mit Tieren der Rasse Fleckvieh auf 48 Kuhplätzen durchgeführt. Zu Beginn des Versuchs wurden die Tiere in 2 Gruppen eingeteilt. Einteilungskriterien waren Leistungsvermögen, Laktationsstand, Anzahl der Laktationen und Lebendmasse. Schieden Tiere auf Grund von fehlender Trächtigkeit oder Krankheiten aus dem Versuch aus, wurden diese durch abgekalbte Färsen ersetzt.

Die Behandlung der Tiere zwischen den beiden Gruppen unterschied sich nur in der Bemessung der Kraftfuttermenge in der Abrufstation des Melkautomaten. In der Gruppe hoch wurde unterstellt, dass die Tiere 0,5 kg Grobfutter-TM je Kuh und Tag mehr aufnehmen als durch die Gleichung 1 der DLG für Fleckvieh veranschlagt. Bei der Gruppe mittel lag der Wert um 0,5 kg niedriger. In der Gleichung betrug das absolute Glied somit +0,59 in der Gruppe hoch und -0,41 in der Gruppe mittel.

**Tab. 1: Mittlere Inhaltsstoffe der eingesetzten Futtermittel**

Futtermittel	n	TM g/kg	XA	XP	XL	XF	nXP	NEL MJ/kg TM
Maissilage	11	369 ±39	31 ±2	74 ±2	32 ±2	172 ±11	134 ±1,4	6,84 ±0,12
Grassilage	17	359 ±84	86 ±12	160 ±39	37 ±5	265 ±30	133 ±13	5,85 ±0,50
Ausgleichs-Kraft- futter, frischmelk	15	893 ±9	94 ±15	272 ±14	49 ±4	66 ±3	199 ±5	7,9
Ausgleichs-Kraft- futter, altmelk	15	891 ±8	79 ±28	264* ±165	22 ±3	54 ±26	206 ±54	8,1
MLF	14	882 ±14	57 ±4	220 ±9	28 ±2	57 ±4	188 ±3	8,1
Mischung frischmelk	17	449 ±34	62 ±4	147 ±13	36 ±2	192 ±14	149 ±5	6,59
Mischung altmelk	17	410 ±40	65 ±6	137 ±10	33 ±3	224 ±15	141 ±3	6,20

\* zum Teil Einsatz von Sojaextraktionsschrot

Die Tiere erhielten an Wiegetrögen ad libitum eine Mischration. Um eine Überversorgung der altmelkenden Tiere zu vermeiden und die Gabe an Kraftfutter im Melkautomaten nicht zu hoch anzusetzen, wurden getrennte Rationen für frisch- und altmelkende Kühe verfüttert. In der Gruppe frischmelkender blieben die Kalbinnen bis zum 100. Trächtigkeitstag und die mehrkalbigen Kühe bis zum 70. Trächtigkeitstag. Nichttragende Tiere wurden nach dem 210. Laktationstag bei Färsen und dem 180. Laktationstag bei Kühen in die altmelkende Gruppe umgestallt.

Die Ration der frischmelkenden Tiere war für etwa 24 kg Milch ausgelegt und bestand im Mittel der eingesetzten Rationen aus 45 % Maissilage, 30 % Grassilage bzw. Heu und 25 % Ausgleichskraftfutter auf Basis TM. Bei der altmelkenden Gruppe betragen die mittleren Anteile 34 % Maissilage, 55 % Grasprodukte und 11 % Ausgleichskraftfutter. Ausgerichtet war die Ration auf etwa 16 kg Milch. Die Ergebnisse der Futteranalysen der Einzelkomponenten und der Mischrationen sind aus der Tabelle 1 ersichtlich.

**Tab. 2: Anfütterung mit Kraftfutter (kg/Kuh und Tag) am Abrufautomat des automatischen Melksystems**

Laktationswoche	Kalbinnen	Kuh
1	1	2
2	1,5	2,5
3	2	3
4	2,5	3,5
5	3	4
6	3,5	4,5
7	4	5
8	4,5	5,5
9	n. Berechnung	n. Berechnung

Ergänzend erhielten die Kühe ein Milchleistungsfutter in der Abrufstation des im freien Kuhverkehrs bewirtschafteten automatischen Melksystems „Merlin“ des Herstellers Fullwood. In den ersten Wochen der Laktation erfolgte die Zuteilung nach dem in Tabelle 2 angeführten Anfütterungsschema unabhängig von der tatsächlichen Milchleistung. Ab der 9. Laktationswoche erfolgte individuell für jedes Tier die Bemessung der Kraftfuttermenge zur Abdeckung

des NEL-Bedarfs unter Anwendung der Gleichung 1 der DLG (2006). Das Vorgehen für die beiden Gruppen ist beispielhaft der Tabelle 3 zu entnehmen. Die Kraftfuttermenge wurde so bemessen, dass der NEL-Bedarf durch die Versorgung über Grob- und Kraftfutter abgedeckt war.

**Tab. 3: Beispiel zur Kalkulation der täglichen Kraftfuttermenge: FV-Kuh 3. Laktation**

<b>Gruppe:</b>	<b>- 0,5 kg TM</b>	<b>+ 0,5 kg TM</b>
<b>Lebendmasse</b>	700 kg	
<b>Laktationstage</b>	85	
<b>Milchleistung</b>	31 kg; 3,9 % Fett; 3,5 % Eiweiß	
<b>NEL-Bedarf</b>	141 MJ	
<b>NEL-Grobfutter</b>	6,3 MJ/kg TM	
<b>Grobfutter, kg TM</b>	13,2	14,7
<b>Kraftfutter, kg</b>	8,1	6,7
<b>gesamt, kg TM</b>	20,3	20,6

Basis der Kalkulation waren die Laktationsnummer (1. Laktation; 2 und mehr Laktationen), die mittlere Lebendmasse der letzten 2 Wochen, die mittlere Milchmenge der 2 vorangehenden Wochen, der Laktationsstand der Vorwoche und der aktuelle NEL-Gehalt des Grobfutters. Lebendmasse und Milchmenge wurden bei jedem Gemelk erfasst. Die Milchinhaltsstoffe wurden an einem Tag in der Woche bestimmt. Für die Abschätzung des NEL-Bedarfs wurden neben der Milchleistung und der Lebendmasse ab dem 170. Trächtigkeitstag Zuschläge für Kalb und Wachstum gemacht. Bei Kalbinnen wurden 10 MJ NEL je Tag und bei mehrkalbigen Tieren 5 MJ NEL veranschlagt. Angepasst wurde die Kraftfuttermenge alle 14 Tage bzw. bei Gruppenwechsel.

Die Aufnahme an Mischration und der Abruf an Kraftfutter wurde täglich erfasst. Alle 4 Wochen wurde die Körperkondition über BCS und Rückenfettdicke (RFD) eingeschätzt. Daten zur Milchleistung und Futteraufnahme wurden auf Versuchswoche aggregiert und mit dem Programmpaket SAS weiter bearbeitet.

### 3. Ergebnisse

Die mittleren über den gesamten Versuchszeitraum gemessenen Werte sind aus der Tabelle 4 ersichtlich. Hierbei beziehen sich die Standardabweichungen somit auf die nicht aggregierten Werte. Es zeigte sich eine etwas höhere Aufnahme an Milchleistungsfutter in der Gruppe mit der niedriger veranschlagten Futtermenge. Insgesamt war die Futtermengeaufnahme mit 18,3 kg Trockenmasse je Tier und Tag in der Gruppe mit „mittleren“ Managementniveau und 18,0 kg in der Gruppe mit dem Managementniveau „hoch“ nicht unterschiedlich.

**Tab. 4: Mittlere Futtermengeaufnahme, Milchleistung, Lebendmasse und Rückenfettdicke (RFD) im Versuch**

Gruppe	- 0,5 kg TM	+ 0,5 kg TM
<b><u>Futtermengeaufnahme:</u></b>	kg TM/Tag	kg TM/Tag
- <b>Mischration</b>	15,8 ± 4,3	15,9 ± 4,2
- <b>davon Kraftfutter</b>	3,6 ± 1,6	3,6 ± 1,6
- <b>MLF am Abrufautomat</b>	2,5 ± 1,8	2,1 ± 1,7
- <b>gesamt</b>	18,3 ± 4,9	18,0 ± 4,7
<b>Milch, kg/Tag</b>	25,7 ± 8,5	25,7 ± 8,5
<b>Fettgehalt, %</b>	3,81 ± 0,62	3,82 ± 0,60
<b>Eiweißgehalt, %</b>	3,51 ± 0,30	3,52 ± 0,35
<b>Lebendmasse, kg</b>	729 ± 72	714 ± 59
<b>RFD, mm</b>	20,9 ± 0,76	19,5 ± 0,85

Ebenfalls gleich war die Milchleistung der Tiere im Versuch. In der Tendenz höher war die Lebendmasse und die Rückenfettdicke in der Gruppe – 0,5 kg TM höher. Statistische Unterschiede waren jedoch nicht zu sichern.

In einem 2. Schritt wurden einzelne Abschnitte in der Laktation betrachtet. In der Tabelle 5 sind die mittleren Leistungen und Futtermengeaufnahmen nach der

Anfütterung und bei Einsatz der Mischration für frischmelkende Tiere aufgeführt. Wie erwartet war der Unterschied in der Kraftfuttermenge mit 0,6 kg TM je Tag größer als in der Gesamtauswertung der Tabelle 4. In der Aufnahme an Mischration zeigte sich jedoch mit je 17,7 kg TM je Tier und Tag kein Unterschied. Ähnlich war es bei den weiteren Kriterien.

Insgesamt war wiederum keine Differenz zu sichern. Bei den altemelkenden Kühen wurden ähnliche Betrachtungen angestellt. Als Problem erwies sich hier, dass ein Teil der Tiere aus den Wiegetrögen der Frischmelker gefressen hatte. Diese unplausiblen Daten sind in der Auswertung der Tabelle 4 nicht enthalten.

**Tab. 5: Milchleistung und Futteraufnahme vom 60. bis 160. Laktationstag**

<b>Gruppe</b>	<b>- 0,5 kg TM</b>	<b>+ 0,5 kg TM</b>
<b><u>Futteraufnahme:</u></b>	kg TM/Tag	kg TM/Tag
- <b>Mischration</b>	17,7 ± 3,3	17,7 ± 3,3
- <b>davon Kraftfutter</b>	4,4 ± 1,1	4,4 ± 1,1
- <b>MLF am Abrufautomat</b>	3,0 ± 1,9	2,4 ± 1,9
- <b>gesamt</b>	20,7 ± 3,8	20,1 ± 2,2
<b>Milch, kg/Tag</b>	28,9 ± 6,7	28,8 ± 7,3
<b>Lebendmasse, kg</b>	723 ± 70	711 ± 55
<b>RFD, mm</b>	18,2 ± 0,7	17,5 ± 0,9

#### **4. Diskussion**

Aus den vorgestellten Ergebnissen ist ersichtlich, dass sich die Futteraufnahme weniger stark unterschied, als zuvor kalkuliert. Mögliche Ursachen sind die Beschränkung der Kraftfuttermengen im Abrufautomaten des automatischen Melksystems nach oben und unten, die durchgeführte Anfütterung und der Einsatz der Mischration mit erheblichen Anteilen an Kraftfutter. Unter den vorliegenden Bedingungen sind weitergehende Aussagen zur Einbeziehung des Managementniveaus bei der Kraftfutterzuteilung nicht möglich.

Um Aussagen zu den weiteren Fragen im Versuch zu machen erfolgten ergänzende Auswertungen. In der Abbildung 1 sind die realisierten und die mit der Gleichung 1 geschätzten Futteraufnahmen für Kalbinnen und Kühe aufgeführt. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung, was das Zutreffen der Gleichung unter den gewählten Bedingungen bestätigt.

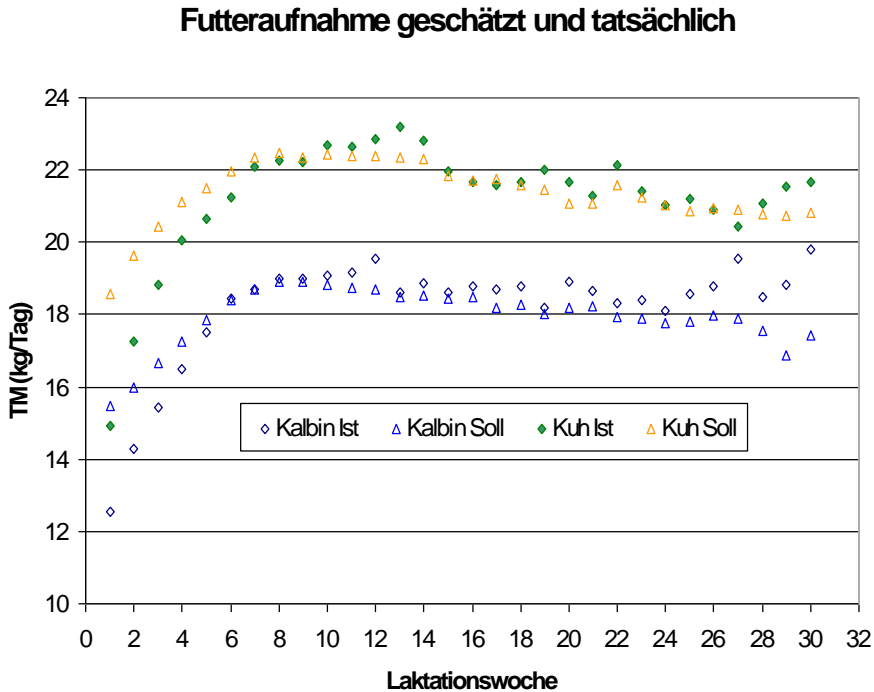


Abbildung 1: Gegenüberstellung der mit Gleichung 1 geschätzten und der realisierten Futteraufnahme

Mit der Untersuchung sollte außerdem geprüft werden, ob durch die individuelle Kalkulation der Futteraufnahme auf Basis der konkreten Lebendmasse etc. eine genauere Einschätzung der Futteraufnahme bei der Einzelkuh möglich ist. Für die Schätzung wurde daher der Schätzfehler berechnet. Aus der Tabelle 6 sind die Daten für den Bereich der Frischmelker zu entnehmen.

**Tab. 6: Schätzfehler der Futteraufnahme (kg TM/Tag) der Frischmelker**

Laktation	1.	2. und mehr
gemessen	18,3	21,4
geschätzt	18,1	21,5
Schätzfehler, %	13,5	12,9

Wie bereits aus Abbildung 1 ersichtlich, liegen die gemessenen und die geschätzten Futteraufnahmen für Kalbinnen und Kühe auf gleichem Niveau. Der Schätzfehler ist mit 13,5 bzw. 12,9 % jedoch erheblich. Allerdings liegt der Wert niedriger als in einer früheren Arbeit von Wirtz et al. (2003). In dieser Arbeit betrug der Schätzfehler bei Anwendung einer früheren Schätzgleichung von Schwarz und Gruber (1999) bei tierindividueller Berechnung 15,1 %. Dies war nur unwesentlich weniger als bei Anwendung eines Schemas, das sich nur an die Milchmenge orientierte mit einem Schätzfehler von 15,5 %.

In einem Versuch von Steinke (2007) zeigte sich, dass auch geringere Schätzfehler möglich sind. 38 Fleckviehtiere wurden über 2 Jahre im Anbindestall nach Leistung gefüttert. Die Kraftfutterbemessung erfolgte über ein einfaches Zuteilungsschema. Der Schätzfehler betrug 9,5 % für die Kalbinnen und 11,4 % für die mehrkalbigen Tiere. Die Ursachen für die Variation des Schätzfehlers sind auch in der Genauigkeit der Mengenerfassung und der weiteren Daten sowie der Rationsgestaltung zu sehen.

Für weitere Arbeiten gilt es die Ursachen der Unterschiede für die Abweichungen in der Futteraufnahme zwischen den Tieren näher zu ergründen. Vielleicht kann die Einbeziehung der Milcheiweißgehalte hier eine Mehrinformation geben, da die Eiweißsynthese in enger Beziehung zur Futteraufnahme steht.

## 6. Fazit

Aus den vorliegenden Untersuchungen werden folgende Schlussfolgerungen gezogen:

- Das Niveau der Futteraufnahme wird durch die Gleichung 1 (DLG, 2006) gut eingeschätzt.
- Eine Differenzierung zwischen Färsen und Kühen ist zu empfehlen.



- Unterschiede in der unterstellten Futteraufnahme wirken sich weniger stark aus als vermutet.
- Eine Abschätzung der zuzuteilenden Kraftfuttermenge ist programmtechnisch möglich.
- Vorteile gegenüber einfacheren Verfahren wurden jedoch nicht ersichtlich.
- Zur Klärung der Sachverhalte sind weitere Versuche mit größeren Unterschieden in der Zuteilung und evtl. weiteren Kriterien (Eiweißgehalt etc.) zu empfehlen.

## **Literatur**

DLG (2006): DLG-Information 1/2006; Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh; [www.futtermittel.net](http://www.futtermittel.net)

Dorfner, G. (2007): Kosten weiter gestiegen; BLW 25, S 42/43

Gruber, L., F.J. Schwarz, D. Erdin, B. Fischer, H. Spiekers, H. Steingäß, U. Meyer, A. Chassot, T. Jilg, A. Obermaier, T. Guggenberger (2004): Vorhersage der Futteraufnahme von Milchkühen – Datenbasis von 10 Forschungs- und Universitätsinstituten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. VDLUFA-Schriftenreihe, Band 60 – Kongressband 2004, S. 484 - 504

Schwarz, F.J.; L. Gruber (1999): Futteraufnahme – Einflussfaktoren und Abschätzung; in: Fütterung der 10.000 Liter Kuh, Arbeiten der DLG BAND 196, S. 171 - 191

Spiekers, H. (2007): Rationsplanung und Rationskontrolle in: Precision Dairy Farming, KTBL-Schrift 457, S. 39-52

Steinke, Kerstin (2007): persönliche Mitteilung

Wirtz, N., M. Berntsen, H. Spiekers, W. Trappmann, E. Tholen, E. Pfeffer (2003): Abschätzung der Futteraufnahme von Milchkühen – tierindividuell oder nach Gruppenmerkmalen, VDLUFA- Kongressband 2003